

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

 **• BLACK BORDERS**

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



51

Int. Cl.:

F 01 c, 1/34

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 14 b, 1/34

Öffentliches Eigentum

10

# Offenlegungsschrift 2 261 873

11

Aktenzeichen: P 22 61 873.1

12

Anmeldetag: 18. Dezember 1972

13

Offenlegungstag: 27. Juni 1974

Ausstellungsriorität: —

30

Unionspriorität

31

Datum: —

32

Land: —

33

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Flügelzellenmotor

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Langen & Co, 4000 Düsseldorf

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Hovorka, Reiner, 5600 Wuppertal

DT 2 261 873

6.74 409 826/72

7/60

P a t e n t a n m e l d u n g  
=====

Gegenstand: Flügelzellenmotor

Anmelderin: Fa. Lanzen & Co.  
4 Düsseldorf, Klosterstr. 49

Die Erfindung bezieht sich auf einen Flügelzellenmotor mit einem in einem durch einen Stator und seitliche Stirnplatten gebildeten Hohlraum umlaufenden Rotor, der mit radial gerichteten Schlitzten versehen ist, in denen Flügel angeordnet sind, welche auf ihren Innenseiten druckbeaufschlagt sind und mit ihren Außenseiten an einer Führungsbahn des Stators entlang gleiten, wobei die Führungsbahn so geformt ist, daß sich mind. eine mit einem Zulauf verbundene Druckzone ergibt, in welcher mind. stellenweise eine Auswärtsbewegung der Flügel erfolgt, während in einer von der Druckzone durch einen Steg oder eine durch zwei Flügel gebildete Zelle dicht getrennten Auslaßzone mind. stellenweise eine Einwärtsbewegung erfolgt, wobei der Druck auf die Innenseiten der Flügel im Druckbereich größer ist als der Druck auf die Oberseiten.

Es ist bekannt, daß man bei Flügelzellenmotoren Vorrangungen treffen muß, um einen dauernden Kontakt zwischen Führungsbahn und Außenseiten der Flügel hervorzurufen. Im Gegensatz zu fremd angetriebenen Flügelzellenpumpen, bei denen meist die Fliehkraft diesen Kontakt bei sich aufhebenden Druckkräften bewirkt, müssen bei einem Flügelzellenmotor andere Kräfte vor-

- 2 -

gesehen werden. Eine relativ einfache Methode besteht darin, den Hauptstrom zum Motor durch ein Drosselventil strömen zu lassen und vor dem Drosselventil eine Abzweigung zur Beaufschlagung der Innenseiten der Flügel anzuschließen. Man erreicht dadurch, daß der Druck auf den Innenseiten größer ist als jener auf den Außenseiten, so daß sich eine resultierende, auswärtsgerichtete Kraft ergibt, welche eine Auswärtsbewegung der Flügel sowie einen dauernden Kontakt bewirkt. Nachteilig an dieser Anordnung ist, daß sich bei Drosselventilen bei ansteigendem Durchflußstrom ein progressiv ansteigender Druckabfall ergibt, welcher entsprechende Kräfte auf die Flügel bewirkt. Wie aus Versuchen ermittelt werden konnte und wie auch aus Konstruktionen mit mechanischer Anpressung bekannt ist, genügen aber relativ kleine Kräfte von im wesentlichen konstanter Größe, um ein Anlaufen eines Flügelzellenmotors zu gewährleisten. Der Grund liegt darin, daß die druckabhängigen Reibungen größer als die geschwindigkeitsabhängigen Reibungen sind. Da hohe Drehz. auch bei geringen Drehzahlen auftreten können, müssen die auf die Flügel wirkenden Kräfte auf diesen Einsatzfall ausgelegt sein. Steigt bei gleichem Druck die Drehzahl an, würde bei Verwendung eines Drosselventils die Anpressung der Flügel viel stärker werden als notwendig ist. Die Folgen wären ein verschlechterter Wirkungsgrad und ein erhöhter Verschleiß.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile zu vermeiden.

- 3 -

409826/0072

BAD ORIGINAL

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsmäßig dadurch, daß das Druckmittel vor dem Eintritt in die Druckzone ein Druckgefälleventil durchströmt, wobei stronauf von diesem Druckgefälleventil eine Verbindung zu mindestens einem mit den Innenseiten der Flügel verbundenen Druckraum erfolgt. Dieser Druckraum kann aus einer die inneren Enden der Schlitze anschneidenden Rinanut im Rotor bestehen. Es ist aber auch möglich, den Druckraum als eine mit den inneren Enden der Schlitze kommunizierende Rinanut in einer der Stirnplatten auszuführen. Eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrades und der Lebensdauer ergibt sich, wenn der Druckraum innerhalb einer Stirnplatte aus einer oder mehreren Steuernuten besteht, welche den inneren Enden der sich jeweils in der Druckzone befindlichen Schlitzen zugeordnet sind, während eine oder mehrere zusätzliche Steuernuten den inneren Enden der sich in der Auslaßzone befindlichen Schlitze kommunizierend zugeordnet sind und mit dem Auslaß bzw. der Rückleitung über ein weiteres Druckgefälleventil oder Druckbegrenzungsventil verbunden sind. Zweckmäßigerverweise sind die Steuernuten der Druckzonen etwas länger als die Steuernuten der Auslaßzone.

Die Erfindung macht sich die Tatsache zu Nutze, daß die Kennlinie eines Druckgefälleventils bei Vergrößerung des Durchflußstromes nur schwach linear ansteigt, so daß die auf die Flügel wirkenden Druckkräfte ebenfalls nur schwach ansteigen können. Durch Unterteilen der Steuernuten in zwei Bereiche wird

die Belastung der Flügel im Auslaßbereich wesentlich gemildert, da nun anstelle des Hochdruckes nur noch ein relativ kleiner Druck auf die Flügel wirkt, so lange der Ablauf nahezu drucklos erfolgt. Wenn allerdings im Ablauf geregelt wird, ergibt sich über das Druckgefälleventil wieder ein Druck in der "richtigen" Höhe. Der Strom durch das Druckgefälleventil wird jeweils durch die einwärtsbewegten, als kleine Kolben wirkenden Flügel erzeugt. Die hierbei auftretenden hydraulischen Verluste sind erfahrungsgemäß geringer als die vermiedenen Reibungsverluste.

Anhand von in den Abbildungen mit Hilfe von Symbolen dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen doppelt wirkenden Flügelzellenmotor mit einer im Rotor angebrachten ein teiligen Ringnut.

Figur 2 zeigt einen doppelt wirkenden Flügelzellenmotor mit in der Stirnplatte angeordneten, unterteilten Steuernuten.

Eine Welle 1 treibt einen Rotor 2 an, welcher mit einer Vielzahl von seinem äußeren Umfang radial nach innen gerichteter Schlitze 3 versehen ist. In den Schlitzen 3 sind Flügel 4 gleitbar angeordnet. Mit ihren Außenseiten 5 stehen die Flügel 4 in Kontakt mit einer Kurvenbahn 6, welche innerhalb eines nicht näher dargestellten Stators 7 einen Hohlraum umschließt. Die Kurvenbahn 6 ist so ausgeführt, daß sich in Verbindung mit dem zylindrischen Rotor 2 sichelförmige Räume ergeben. Innerhalb

dieser Räume weiter Druckzonen 8 und 9 sowie Auslaßzonen 10 und 11 unterschieden. Von einer nicht näher dargestellten Druckquelle 12 gelangt Druckmittel über eine Leitung 13, ein Druckgefälleventil 14 sowie Leitungen 15 und 16 zu den Druckzonen 8 und 9. Der Ablauf des Druckmittels aus den Auslaßzonen 10 und 11 erfolgt über Leitungen 17 und 18 in einen Vorratsbehälter 19 zurück. Stromauf vom Druckgefälleventil 14 zweigt von der Leitung 13 eine Verbindung 20 ab, welche in einer Ringnut 21 mündet. Die Ringnut 21 befindet sich im Rotor 2 und ist konzentrisch zur Welle 1 derart angeordnet, daß sie die inneren Enden 22 der Schlitze 3 anschneidet. In der Praxis würde die Mündung der Verbindung 20 natürlich in einer der nicht dargestellten Stirnplatten liegen. Es ist ersichtlich, daß der Druck in der Ringnut 21 immer um den am Druckgefälleventil 14 eingestellten Wert größer ist als der Druck in den Druckzonen 8 und 9. Auf die Flügel 4 wirkt also zumindest eine Kraft, welche sich aus diesem Druckgefälle und der wirksamen Querschnittsfläche des Flügels 4 ergibt. Ein Anlaufen des Flügelzellenmotors ist auch bei sehr geringen Durchflußströmen gewährleistet, da vor dem Öffnen des Druckgefälleventils 14 zunächst Druckmittel über die Verbindung 20 in die Ringnut 21 strömen wird und dort eine Auswärtsbewegung evtl. zu weit innen befindlicher Flügel bewirkt. Erst dann wird das Druckgefälleventil 14 öffnen und den Durchfluß freigeben.

9. 6 - 10 eingegangen am 24. 2. 73

- 6 -

Gemäß Figur 2 treibt die Welle 1 einen Rotor 23 an, in dem ebenfalls eine Vielzahl von radial gerichteten Schlitzen 3 mit darin gleitenden Flügeln 4 angeordnet ist. Dieser Rotor 23 läuft in einem Stator 6 um, welcher ebenso aufgebaut ist wie jener von Figur 1. In entsprechender Weise ergeben sich wieder Druckzonen 8 und 9 sowie Auslaßzonen 10 und 11. Die Zuführung des Druckmittels in die Druckzonen 8 und 9 erfolgt in bekannter Weise von einer Druckquelle 12, einer Leitung 13, ein Druckgefälleventil 14 sowie Leitungen 15 und 16. Unterschiede gegenüber der Ausführung nach Figur 1 ergeben sich dadurch, daß, wie gestrichelt angedeutet ist, sich in einer der Stirnplatten Steuernuten 24 und 25 befinden, welche die Innenseiten 22 jener Schlitze 3 anschneiden, welche den Druckzonen 8 und 9 zugeordnet sind. In die Steuernuten 24 und 25 münden von der Leitung 13 ausgehende Verbindungen 26 und 27. Von den Steuernuten 24 und 25 durch kleine Stege getrennt, befinden sich in der Stirnplatte weitere Steuernuten 28 und 29, welche miteinander kommunizieren und welche mit den inneren Enden jener Schlitze in Verbindung treten, welche den Auslaßzonen 10 und 11 zugeordnet sind. Von der Steuernut 29 geht eine Leitung 30 aus, welche in eine aus der Vereinigung der Leitungen 17 und 18 entstandenen Ablaufleitung 31 mündet und in welche ein Druckgefälleventil 32 eingebaut ist.

2261873

Man erkennt, daß die in Figur 1 beschriebene Wirkungsweise nunmehr nur noch für den Bereich der Steuernuten 24 und 25 gilt. Wenn wir die Voraussetzung machen, daß der Druck in der Ablaufleitung 31 sehr

- 7 -

409826/0072

niedrig sei, ergibt sich auch in den Auslaßzonen 10 und 11 ein niedriger Druck. Es genügt also, wenn in diesem Bereich die Flügel auf ihren Innenseiten mit nur einem geringfügig höheren Druck beaufschlagt werden. Dieser geringfügig höhere Druck wird mit Hilfe des Druckgefälleventils 32 erzeugt. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, daß sich die Flügel 4 innerhalb der Auslaßzonen 10 und 11 mind. in einem gewissen Bereich nach innen bewegen und dadurch mit ihren Innenseiten eine Pumpbewegung ausführen. Infolge dieser Pumpbewegung wird Druckmittel aus den Steuernuten 28 und 29 verdrängt und strömt über das Druckgefälleventil 32. Wenn nun in der Ablaufleitung 31 durch irgendeinen Regelvorgang oder dergleichen Staudrücke entstehen sollten, wird sich auch der Durchflußwiderstand des Druckgefälleventils erhöhen, so daß im Endeffekt der Druck in den Steuernuten 28 und 29 wiederum um den eingestellten Betrag höher ist als der Druck in der Ablaufleitung 31. Wenn gewährleistet ist, daß der Abfluß immer drucklos erfolgt, genügt es, anstelle des Druckgefälleventils 32 ein Druckbegrenzungsventil einzubauen, welches entweder mit der Ablaufleitung 31 oder direkt mit einem Vorratsbehälter verbunden sein kann.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie kann insbesondere auch für einfach wirkende Flügelzellenmotoren oder aber auch für mehrfach wirkende angewendet werden.

2261873

- 8 -

Es ist dabei dem Konstrukteur freigestellt, das Druckgefälleventil bzw. die Druckgefälleventile außerhalb des Flügelzellenmotors anzuordnen oder aber eine integrierte Bauweise innerhalb des Flügelzellenmotors zu wählen.

- 9 -

409826/0072

Patentansprüche:

1. Flügelzellenmotor mit einem in einem durch einen Stator und seitliche Stirnplatten gebildeten Hohlraum umlaufenden Rotor, der mit radial gerichteten Schlitzten versehen ist, in denen Flügel angeordnet sind, welche auf ihren Innenseiten druckbeaufschlagt sind und mit ihren Außenseiten an einer Führungsbahn des Stators entlang gleiten, wobei die Führungsbahn so geformt ist, daß sich mind. eine mit einem Zulauf verbundene Druckzone ergibt, in welcher mind. stellenweise eine Auswärtsbewegung der Flügel erfolgt, während in einer von der Druckzone durch einen Steg oder durch eine von zwei Flügeln gebildeten Zelle dicht getrennten Auslaßzone mind. stellenweise eine Einwärtsbewegung erfolgt, wobei der Druck auf die Innenseiten der Flügel im Druckbereich größer ist als der Druck auf die Oberseiten, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmittel vor dem Eintritt in die Druckzone (8,9) ein Druckgefälleventil (14) durchströmt, wobei stromauf von diesem Druckgefälleventil (14) eine Verbindung (20,26,27) zu mindestens einem mit den Innenseiten der Flügel (4) verbundenen Druckraum (Ringnut 21, Steuernuten 24,25) erfolgt.
2. Flügelzellenmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckraum aus einer die inneren Enden (22) der Schlitze (3) anschneidenden Ringnut (21) im Rotor (2) besteht.

3. Flügelzellenmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckraum als eine mit den inneren Enden (22) der Schlitze (3) kommunizierende Ringnut in einer der Stirnplatten ausgeführt ist.
4. Flügelzellenmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckraum innerhalb einer Stirnplatte aus einer oder mehreren Steuernuten (24, 25) besteht, welche den inneren Enden (22) der sich jeweils in der Druckzone (8,9) befindlichen Schlitze zugeordnet sind, während eine oder mehrere zusätzliche Steuernuten (28,29) den inneren Enden (22) der sich in der Auslaßzone (10,11) befindlichen Schlitze kommunizierend zugeordnet sind und mit dem Auslaß bzw. der Rückleitung (31) über ein weiteres Druckgefälleventil (32) oder Druckbegrenzungsventil verbunden sind.
5. Flügelzellenmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die den Druckzonen (8,9) zugeordneten Steuernuten (24,25) länger sind, als die den Auslaßzonen (10,11) zugeordneten Steuernuten (28, 29).
6. Flügelzellenmotor nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das den Steuernuten (28,29) der Auslaßzonen (10,11) zugeordnete Druckgefälleventil (32) ein Druckgefälle hervorruft, welches nicht höher ist, als das Druckgefälle, welches durch das den Steuernuten (24,25) der Druckzonen (8,9) zugeordnete Druckgefälleventil (14) hervorgerufen wird

**Leerseite**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2261873

- 13 -

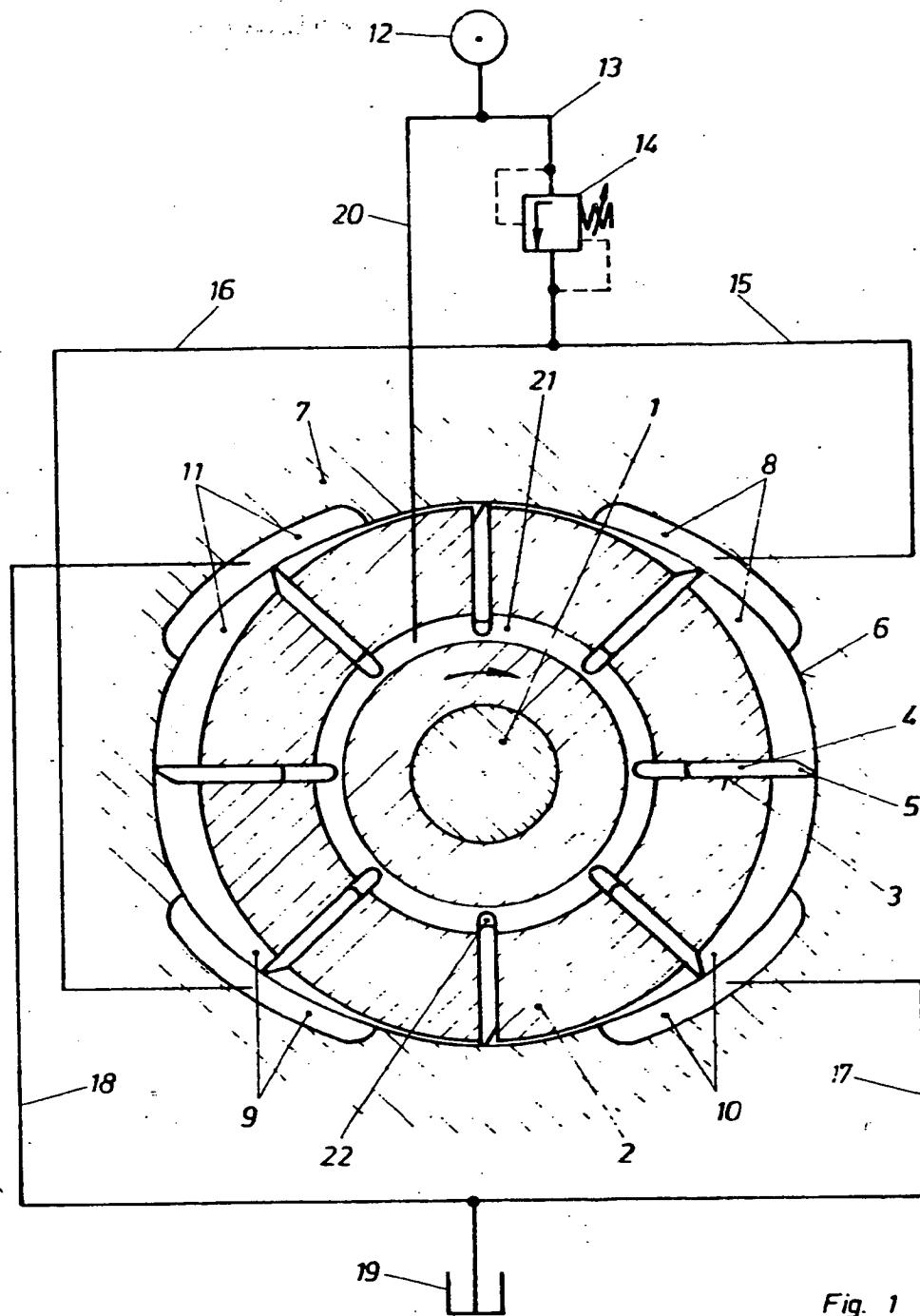


Fig. 1

14b 1-34 AT: 18.12.1972 OT: 27.06.1974

409826/0072

ORIGINAL INSPECTED

2261873

-R-

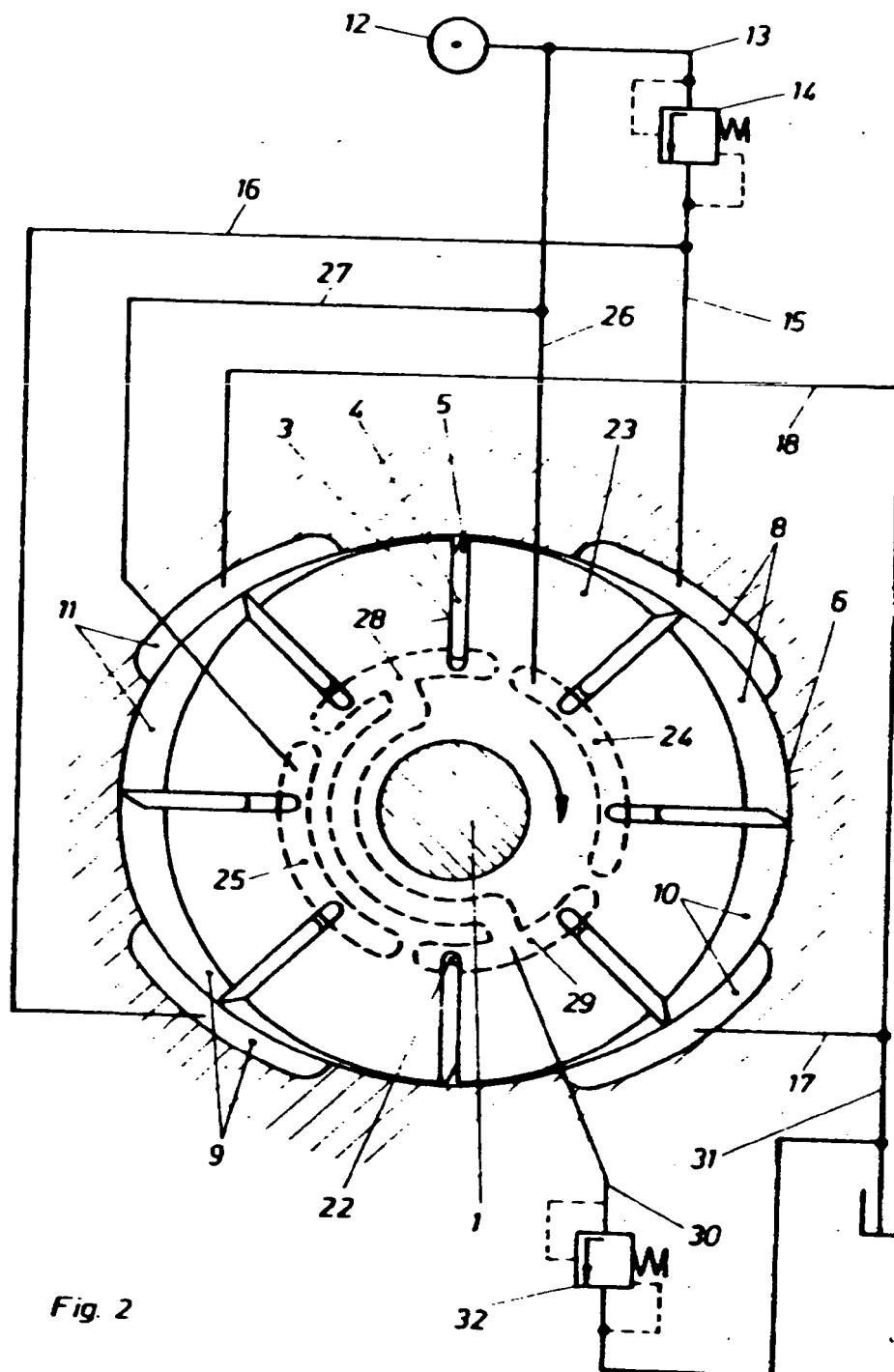


Fig. 2

409826/0072